

**Safety seatbelt tensioner for motor vehicle, has motor switchable between two power ranges, and coupling that can be closed by motor when motor turning in reversible tightening direction or switched to high power**

Publication number: DE10204475 (A1)

Publication date: 2003-09-21

Inventor(s): EBELLE WALTER [DE]; MAYER CHRISTIAN [DE]; BULLINGER VALFRIED [DE]; WOLDRICH MARKUS [DE]; WUSTLICH KAI [DE]

Applicant(s): DAIMLER CHRYSLER AG [DE]

Classification:

- International: B60R22/46; B60R22/44; B60R22/46; B60R22/34; (IPC1-7); B60R22/46

- European: B60R22/46

Application number: DE20021004475 20020205

Priority number(s): DE20021004476 20020205

## Also published as:

DE10204475 (B4)

US2003224857 (A1)

## Cited documents:

DE19731989 (A1)

DE10013370 (A1)

DE29908980U (U1)

## Abstract of DE 10204475 (A1)

The device has a retraction spring (5) with a counter bearing (11) remote from the safety belt and displaceable by a motor (10) in accordance with predefined parameters. The counter bearing can be coupled to a retraction device (8) via a normally open coupling (13) parallel to the retraction spring to connect the retraction device directly to the motor for reversible tightening in hazard situations. The motor can be switched between two power ranges and the coupling can be closed by the motor when the motor is turning in its direction for reversible tightening or is switched to high power.

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide



② Offenlegungsschrift  
② DE 102 04 475 A 1

④ Int. Cl. 7:  
B 60 R 22/46

② Aktenzeichen: 102 04 475.9  
② Anmeldetag: 6. 2. 2002  
② Offenlegungstag: 21. 8. 2003

① Anmelder:  
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

② Erfinder:  
Eberle, Walter, Dipl.-Ing. (FH), 73269 Hochdorf, DE;  
Mayer, Christian, Dipl.-Ing. (FH), 71254 Ditzingen,  
DE; Bullinger, Wilfried, Dipl.-Ing. (FH), 70325  
Korntal-Münchingen, DE; Woldrich, Markus,  
Dipl.-Ing. (FH), 71254 Ditzingen, DE; Wustlich, Kai,  
Dipl.-Ing., 70329 Stuttgart, DE

③ Entgegenhaltungen:

DE 197 31 689 A1  
DE 100 13 870 A1  
DE 299 08 959 U1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

④ Gurtstraffer

⑤ Die Erfindung betrifft einen Gurtstraffer eines Sicherheitsgurtes in einem Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug. Zur Rückführung des Gurtes ist eine Rückhaltefeder vorgesehen, die parametersabhängig mittels eines Motors spannbar ist. Der Motor kann auch für eine reversible Streifung des Gurtes eingesetzt werden.

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Gurtstraffer eines Sicherheitsgurtes für einen Insassen auf einem Sitz in einem Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, mit

- durch Rückholfeder betätigter Rückholeinrichtung zur selbsttätigen Verkürzung des Gurtes sowie
- bei vorgegebenen Parametern, insbesondere vorgegebener Verzögerung oder Beschleunigung des Fahrzeugs bzw. seines Aufbaus und/oder Überbreitung einer vorgegebenen Auszugs geschwindigkeit des Gurtes, wirksamer Auszugs sperrte des Gurtes und
- vorzugsweise vorgegebener irreversibler Spannvorrichtung, welche bei Erhalt eines durch eine Sensorik erzeugbaren Unfallsignales, z. B. Signal zu einer Airbag-Auslösung, kurzzeitig, z. B. für 10 bis 15 ms, eine irreversible Straffung des Gurtes mit starker Kraft, z. B. 4.000 N, bewirkt,

wobei

- die Rückholfeder ein durch Motor nach vorgegebenen Parametern verstellbares gurtfernes Wiederaufliegen aufweist und
- das Widerlager durch eine zur Rückholfeder parallele, normal offene Kupplung mit der Rückholeinrichtung kuppelbar bzw. verbindbar ist, um die Rückholeinrichtung bei gefährlichen Fahrzuständen direkt mit dem Motor für eine reversible Gurtstraffung zu verbinden.

[0002] Bei derzeit serienmäßig in Kraftfahrzeugen eingesetzten derartigen Gurtsträften wird die Rückholeinrichtung durch eine Spiralfeder betätigt, die bei eingezogenem Gurt eine konstruktiv vorgegebene Vorspannung aufweist und beim Ausziehen des Gurtes entsprechend ihrer Federcharakteristik zunehmend gespannt wird.

[0003] Die Auszugs sperrte arbeitet mit mechanischen Riegelorganen. Diese werden einerseits durch Trägheitskörper gesteuert, die aus einer riegelunwirksamen Position in eine riegelwirksame Position verlagert werden, wenn auf den Fahrzeugaufbau wirkende Kräfte eine einen geringen Schwellwert überschreitende Aufbaubeschleunigung bzw. -verzögerung bewirken. Andererseits werden Fliehkräfte per aus einer riegelunwirksamen Position in eine riegelwirksame Position ausgelenkten, wenn ein zur Aufnahme des Gurtes dienender Wickel mit einer einen Schwellwert überschreitenden Drehbeschleunigung bzw. -verzögern in Auszugsrichtung des Gurtes gedreht wird. Auf diese Weise ist gewährleistet, dass der Gurt bei gefährlichen Fahrsituationen oder gar Unfällen gegen ein (weiteres) Ausziehen des Gurtes sicher arrestiert wird.

[0004] In Hinblick auf die Tatsache, dass Fahrzeuge und/oder insbesondere ... Beifahrer eines Fahrzeuges zumindest vorübergehend eine Position außerhalb der normierten oder gewünschten Sitzposition einnehmen können, sind den Gurtsträften zumindest in höherwertigen Fahrzeugen irreversiblen Spannvorrichtungen zugeordnet, die typischerweise pyrotechnisch arbeiten und ausgezündet werden, wenn eine entsprechende Sensorik eine Kollision des Fahrzeuges „meldet“ bzw. einen im Fahrzeug vorhandenen Airbag auslöst. Diese irreversiblen Gurtsträfter dienen dazu, den Sicherheitsgurt mit großer Kraft zu verkürzen. Auf diese Weise wird jegliche Lüse des Gurtes am Körper des Insassen sowie an bzw. auf dem Wickel des Gurtes beseitigt und auch nach Abschaffung eines zuvor ausgelösten Airbags eine optimale Sicherheit für den jeweiligen Insassen gegenüber eventuel-

len Sekundärkollisionen gewährleistet. In jedem Fall wird der Insasse von harten Strukturelementen des Fahrzeugaufbaus möglichst ferngehalten.

[0005] Die irreversible Spannvorrichtung kann an einem Endanschlag des Gurtes, am Gurt schloss oder am Gurtaufrichter angeordnet sein.

[0006] Zur Verbesserung des Komforts ist es gemäß der DE 39 38 081 A1 bekannt, der zur Betätigung der Rückhol einrichtung vorgesehene Feder einen Elektromotor zuzuordnen, um das relativ statio näre Widerlager der Rückholfeder zu verstehen. Auf diese Weise kann die Gurtspannung verändert und insbesondere erreicht werden, daß auch bei sehr weit ausgezogenem Gurt, wie es bei Überdurchschüttlicher Körpergröße oder -fülle des Insassen notwendig ist, die Spannung des Gurtes gering bleibt und dementsprechend der Tragekomfort verbessert wird. Sobald der Gurt zum Anwinkeln zurückgeführt wird, wird das relativ statio näre Widerlager vom vorgenannten Motor in eine Ausgangsstellung zurückgeführt, so daß der Gurt sicher aufgewickelt werden kann.

[0007] Ähnliche Anordnungen sind Gegenstand der DE 41 12 620 A1 sowie der DE 195 01 076 A1.

[0008] Aus der DB 100 13 870 A1 ist es grundsätzlich bekannt, die Gurtspannung reversibel zu erhöhen, wenn eine Sensorik einen gefährlichen Fahrzustand erkennt. Damit wird der Gurt für einen möglichen Unfall des Fahrzeuges vorbereitet.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es nun, die Straffung des Gurtes sowohl unter Sicherheits- als auch Komfortaspekten zu verbessern.

[0010] Diese Aufgabe wird bei einem Gurtstraffer der ein gangen angegebenen Art erfahrungsgemäß dadurch gelöst, daß

- der Motor zwischen zwei Leistungsbereichen umschaltbar ist und
- die Kupplung durch den Motor schließbar ist, wenn bzw. indem der Motor in seiner zur reversiblen Gurt straffung vorgesehenen Laufrichtung arbeitet bzw. auf hohe Leistung schaltet.

[0011] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, allein dadurch, daß der Motor auf hohe Leistung und Laufrichtung für Gurtstraffung geschaltet wird, eine reversible Gurtstraffung zu ermöglichen, bei der die Rückholeinrichtung vom Motor direkt zur reversiblen Straffung des Gurtes angetrieben und eine eventuell vorhandene Lüse des Gurtes vollständig unter wirksamer Straffung des Gurtes zurückgeführt wird, bevor aus einer Gefahrensituation heraus ein Unfall entstehen kann.

[0012] Durch die erfahrungsgemäß vorgesehene reversible Gurtstraffung kann also einerseits eine deutlich erhöhte Sicherheit gewährleistet werden, insbesondere kann die irreversible Spannvorrichtung den Insassen noch in die Sitzposition ziehen.

[0013] Andererseits bietet der für die reversible Straffung vorgesehene Motor durch seine antriebsmäßige Verbindung mit dem gurtfernen Widerlager der Rückholfeder die Möglichkeiten, bei normalen Fahrsituationen einen besonders hohen Komfort zu gewährleisten, indem der Motor das gurtfeste Widerlager im Sinne einer Verminderung der Spannung der Rückholfeder verstellt, so daß der Insasse des Gurts praktisch nicht merkt. Bei eventuellen Bewegungen des Insassen kann das gurtfeste Widerlager der Rückholfeder vorübergehend im Sinne einer Erhöhung der Federkraft verstellt werden, um die gegebenenfalls notwendige Gurtwickelung zu verbessern.

[0014] In ähnlicher Weise kann das gurtfeste Widerlager

der Rückholfeder auch dann im Sinne einer Erhöhung der Federspannung verstellt werden, wenn der Gurt aus dem Gurtschloß ausgelöst wird bzw. unbenuzt bleibt. Damit kann der Gurt zügig in seinen Nichtgebrauchsmaßstab verkürzt bzw. mit verstärkter Federkraft in diesem Zustand gehalten werden.

[0018] Der zur Verstellung des Federwiderlagers vorgesehene Motor hat also eine Vielfachfunktion, indem er einerseits den Tragekomfort verbessert und die Benutzung des Gurtes erleichtert und andererseits bei einer Gefahrensituation sofort eine stark erhöhte Gurtspannung einstellt, um das Gurtssystem für einen eventuellen Unfall "vorzubereiten".

[0019] Gemäß einer besonderen bevorzugten Ausführungsform ist die zur Rückholfeder parallele Kupplung als Gradientenkupplung ausgebildet, die automatisch schließt, wenn der pyrotechnische Kupplungseingang, d. h. der dem motorseitig verstellbaren Federwiderlager zugeordnete Kupplungseingang, mit einem Schwellwert überschreitender Geschwindigkeit bewegt wird. Dieser geschlossene Zustand bleibt aufrechterhalten, solange eine Kraft- oder Momentenübertragung erfolgt, d. h. die Kupplung kann nur bei verschwindender Kraft- bzw. Momentenübertragung oder Umkehr der Kraft- bzw. Momentenrichtung öffnen.

[0020] Auf diese Weise ist mit einfachen Mitteln sicher gewährleistet, daß die Kupplung bei Rücksicht auf die hohen Leistungsstufen des Rückholmotors schließt und bei Umschaltung auf die niedrige Leistungsstufe des Motors öffnen kann.

[0021] Die Gradientenkupplung kann als Klemmrollenlaufkupplung ausgebildet sein, dessen Klemmrollen durch eine verstarbaren Rollenlängsführung in einer klemmumwickelnsamen Lage gehalten werden. Sobald der Motor auf die hohe Leistungsstufe umschaltet und dementsprechend den Kupplungseingang stark beschleunigt, wird die zwischen dem Kupplungseingang und dem Klemmrollenlaufkupplung wirksame Verzerrung aufgehoben, und die Kupplung schließt.

[0022] Gegebenenfalls kann auch eine Fliehkräftekupplung vorgesehen sein.

[0023] In übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfahrung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Erläuterung der Zeichnung verwiesen, anhand der eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfahrung näher beschrieben wird.

[0024] Dabei zeigt,

[0025] Fig. 1 eine schematisierte Darstellung eines erfundsgemäßen Gurtschaftsystems,

[0026] Fig. 2 einen Axialschnitt der Rückholeinrichtung mit Rückholfeder und Kupplung und

[0027] Fig. 3 eine teilweise geschnittene Achsansicht der Rückholeinrichtung entsprechend dem Pfeil III in Fig. 2.

[0028] Gemäß Fig. 1 besitzt ein Sicherheitsgurt 1 in bekannter Weise eine an ihm befestigte Schloßzunge 2, die sich in üblicher Weise in ein Gurtschloß 3 einführen bzw. vom Gurtschloß 3 trennen läßt. Der Sicherheitsgurt 1 wird auf einem Winkel 4 aufgewickelt, derart, daß der Sicherheitsgurt 1 die jeweils gewünschte bzw. benötigte Länge hat. Dies wird weiter unten näher dargestellt.

[0029] Dem Winkel 4 ist in bekannter Weise eine mechanische Auszugsleine 5 zugeordnet, die den Winkel 4 gegen eine Drehung in Abweiterrichtung des Sicherheitsgurtes 1 sperrt, wenn die Drehgeschwindigkeit des Winkels 4 und/oder der Beschleunigung oder Verzögerung des Fahrzeuges, in dem der Sicherheitsgurt 1 eingesetzt ist, einen Schwellwert überschreitet.

[0030] Des Weiteren kann dem Winkel 4 eine irreversible Spannvorrichtung 6 zugeordnet sein, die in bekannter Weise pyrotechnisch arbeitet und gezündet wird, wenn eine fahrzeugseitige Sensorkarte Kollision bzw. eine unmittelbar

bevorstehende Kollision des Fahrzeuges erkennt. In diesem Falle bewirkt die Spannvorrichtung 6 eine irreversible Gurtauslösung mit sehr starker Kraft, z.B. 4.000 N. Dadurch kann erreicht werden, daß der durch den Sicherheitsgurt 1 gesicherte Insasse in besonderem Maße vor Kollisionsen mit Innenauteilen des Fahrzeugs geschützt wird.

[0031] Außerdem ist der Winkel 4 parallel zur Auszugsleine 5 mit einer Rückholeinrichtung 8 ausgerüstet, um den Sicherheitsgurt 1 bei Nichtgebrauch aufzufeuern bzw. verkürzen zu können, wenn der Insasse den Gurt aufgrund einer Körperbewegung ausgezogen hat und sich wiederum in seine Soll-Sitzposition zurückbewegt.

[0032] Die Rückholeinrichtung 8 besitzt zu diesem Zweck eine Rückholfeder 9, die als Spindelfeder ausgebildet ist, wie weiter unten dargestellt wird. Die Rückholfeder 9 besitzt ein durch Motor, insbesondere Elektromotor 10 verstellbares gurtfähiges Widerlager 11, welches mit dem Elektromotor 10 über einen Zahnriemen 12 antriebsverknüpft ist.

[0033] Parallel zur Rückholfeder 9 ist zwischen dem Widerlager 11 und dem Gurtwinkel 4 bzw. einer damit drehfest verbundenen Welle (in Fig. 1 nicht dargestellt) eine Kupplung 13 angeordnet, welche normal offen ist und automatisch schließt, wenn der Elektromotor auf eine hohe Leistungsstufe geschaltet wird und sich entsprechend der Aufwickelrichtung des Gurtwinkels 4 dreht.

[0034] Zur Steuerung der Leistung des Elektromotors 10 dient eine Steuerschaltung 14, welche eingangsseitig mit einer Sensorik für verschiedene Betriebsparameter verbunden ist.

[0035] Diese Sensorik kann einen schaltseitigen Sensor 15 aufweisen, dessen Signal wiedergibt, ob die Schloßzunge 2 in das Gurtschloß 3 eingesteckt ist oder nicht.

[0036] Des Weiteren ist eine Sensorsanordnung 16 vorgesehen, die gefährliche bzw. gefahrgewogene Fahrersituationen zu erfassen gestattet. Beispielsweise kann die Sensorsanordnung 16 die Beißtigung von Fahr- und Bremspedal, das Ansprechen einer Bremsassistent-Vorrichtung sowie den Fluiddruck im Bremsystem und damit den Betätigungszustand der Fahrzeugebremse des Fahrzeugs erfassen. Zusätzlich oder alternativ kann die Sensorsanordnung 16 auch fahrzeugeitige Beschleunigungen bzw. Verzögerungen erkennen.

[0037] Außerdem kann ein Drehsensor 17 oder ein sonstiger Sensor vorgesehen sein, dessen Signale erkennen lassen, ob der Winkel 4 des Sicherheitsgurtes 1 gedreht bzw. der Sicherheitsgurt 1 in Ein- oder Auszugsrichtung bewegt wird.

[0038] Die Steuerschaltung arbeitet wie folgt: Zunächst wird davon ausgegangen, daß die Sensorsanordnung 16 keinen Gefahrenzustand meldet. Außerdem möge sich der Insasse zunächst in eine normale Sitzposition gesetzt und angesetzt haben. Diesen Zustand kann die Steuerschaltung 14 aus den Signalen des Sensors 15 am Gurtschloß sowie des Sensors 17 am Winkel 4 ermitteln und als "normale" oder "kurstzuständige" Auszugslage des Gurtes speichern.

[0039] Nunmehr wird der Elektromotor 10 so angesteuert, daß das Widerlager 11 der Rückholfeder 9 entsprechend einer geringen Federspannung der Rückholfeder 9 eingestellt wird und bleibt. Auf diese Weise wird erreicht, daß auf den Winkel 4 nur eine geringe Kraft in Einzugsrichtung des Sicherheitsgurtes 1 ausgeübt wird und am Sicherheitsgurt 1 eine Rückzugskraft von beispielsweise 2 N wirksam ist.

[0040] Wenn sich nun der Insasse mit unsicherer Geschwindigkeit nach vorne beugt, wird der Sicherheitsgurt 1 entsprechend ausgezogen, wobei die Rückholfeder 11 zunehmend gespannt wird. Allerdings ist diese Spannungszunahme aufgrund der Charakteristik der als Spindelfeder ausgebildeten Rückzugsfeder 11 relativ gering.

[0041] Die vorgenannte Bewegung des Insassen, die

durch den Sensor 17 gemeldet wird, kann nun bewirken, daß die Steuerung 14 den Motor 10 mit geringer Leistung deraut anreibt, daß das Federwiderlager 11 in einer der Federspannung der Rückholfeder 9 erlösenden Richtung verstellt wird. Auf diese Weise wird gewährleistet, daß der Sicherheitsgurt I dem Insassen gut folgt, wenn sich dieser aus der vorübergehend eingenommenen, nach vorn gebeugten Position in seine Normalposition für die normale oder kürzestmögliche Auszugsstange des Gurtes zurückbewegt.

[0039] Nach einer vorgegebenen Zeitspanne nach der letzten von Sensor 17 gemeldeten Gurtbewegung kann dann der Motor 10 das Winkelkugel 11 weiterdrehen, so zu verstehen, daß die Gurtspannung erneut auf den sehr geringen Wert von beispielsweise 2 N zurückgeführt wird.

[0040] Im Ergebnis wird damit ein besonders hoher Tragekomfort gewährleistet.

[0041] Falls während der Fahrt von der Sensorsanordnung 16 ein gefährlicher bzw. gefährleitender Fahrzustand, beispielsweise von Fahrzustand mit starker Bremsbelastung, gemeldet wird, steuert die Steuerschaltung 14 den Motor 10 auf einen hohen Leistungsbedarf in Rückzugsrichtung des Sicherheitsgurtes I bzw. seines Wickels 4 auf, wobei gleichzeitig die normal offene Kupplung 13 schließt. Damit wird der Sicherheitsgurt I mit großer Kraft, beispielsweise 150 N oder mehr, eingezogen. Dies gewährleistet, daß der Sicherheitsgurt I straff am Körper des Insassen anliegt, und insbesondere eine gegengerausche vorhanden bzw. vom Insassen provozierte Löse des Sicherheitsgurtes schnellstens zurückgeführt wird, um noch während des gefährlichen Fahrzustandes eine wirksame Gurtstraffung zu erreichen. Sollte nun tatsächlich ein Unfall auftreten, ist damit gewährleistet, daß der Insasse in einen gut gestrafften Sicherheitsgurt I füllt.

[0042] Wenn die Schloßzunge 2 aus dem Gurtschloß ausgelöst wird, erzeugt der Sensor 15 ein entsprechendes Signal. Dies kann dazu führen, daß die Steuerschaltung 14 den Motor 10 wiederum so ansteuert, daß dieser das Federwiderlager 11 im Sinne einer Erhöhung der Federspannung der Rückholfeder 9 verstellt, um den Sicherheitsgurt I schnell und vollständig aufzuwickeln bzw. nachfolgend in seinem Nichtgebrauchszzustand zu halten.

[0043] In den Fig. 2 und 3 ist nun beispielhaft dargestellt, wie die Rückholeneinrichtung 8 mit Rückholfeder 9 und Kupplung 13 ausgebildet sein kann.

[0044] Der in Fig. 2 nur ausschnittsweise dargestellte Winkel 4 ist über eine Welle 18 mit dem radial inneren Ende 9 der als Spiralfeder ausgebildete Rückholfeder 9 verbunden. Das äußere Ende 9' der spiralförmigen Rückholfeder 9 ist am hohlräumigen Federwiderlager 11 befestigt, welches seinerseits dreifach mit einem rüttigförmigen Zahnrämenrad 19 verschraubt ist, das mit dem Zahnrämen 12 zusammenwirkt und dementsprechend über den Zahnrämen 12 mit dem in Fig. 2 nicht dargestellten Elektromotor 10 umlaufverbunden ist.

[0045] Radial zwischen der Welle 18 und dem hohlräumigen Widerlager 11 bzw. dem daran axial anschließenden Zahnrämenrad 19 ist die Kupplung 13 angeordnet, welche im dargestellten Beispiel als Klemmrollenfreilauf mit verzastbarem Freilaufzustand ausgebildet ist.

[0046] Mit dem hohlräumigen Widerlager 11 bzw. dem Zahnrämenrad 19 ist ein Außenring 20 des Klemmrollenfreilaufes dreifach verankert. Dieser Außenring 20 besitzt die in Fig. 3 sichtbaren zentralen Klemmrollen 21, deren Funktion weiter unten erläutert wird. Mit der Welle 18 bzw. dem Winkel 4 ist der innenring 22 des Klemmrollenfreilaufes drehfest gekuppelt.

[0047] Radial zwischen Außenring 20 und Innenring 22 sind Klemmrollen 23 angeordnet und mittels eines ringförmigen

ringigen Käfigs 24 mit Abstand voneinander in Umfangsrichtung des Käfigs 24 drehbar gehalten.

[0048] Der Käfig 24 ist relativ zu Außenring 20 und Innenring 22 drehbar, jedoch mit dem Außenring 20 verasert. Dazu dient ein federnder Rastarm 25, welcher in rechteckigen fluchtenden Radialbohrungen des Zahnrämenrads 19 sowie des Außenrings 20 verschiebar angeordnet ist und durch eine relativ schwache Rastferder gegen den Käfig 24 gespannt wird, so daß der Raststift 5 rastend mit einer am Käfig 24 aufgebautem Rastrinne 26 zusammenwirkt kann. [0049] Im veraserten Zustand hat der Klemmrollenkäfig 24 die in Fig. 3 dargestellte Lage, in der die Klemmrollen 23 ein radiales Spiel zwischen dem Außenring des Innenrings 22 und den Klemmflächen 21 des Außenrings 20 haben. Danit sind Außen- und Innenring 20, 22 voneinander entkuppelt, d. h. der Klemmrollenfreilauf befindet sich im Freilaufzustand.

[0050] Die Stärke der Verasung des Klemmrollenkäfigs 24 relativ zum Außenring 20 ist so bemessen, daß die Verar-

stung und damit der Freilaufzustand aufrechterhalten bleiben, solange der Außenring 20 bzw. das mit ihm drehfest verbundene Zahnrämenrad 19 nur mäßig beschleunigt werden. Dies ist regelmäßig gewährleistet, solange der Elektromotor 10 in seiner geringen Leistungsstufe arbeitet.

[0051] Wenn der Elektromotor 10 auf hohe Leistung umgeschaltet wird und das Zahnrämenrad 19 sowie das dazu drehfeste Außenring 20 in Fig. 3 entgegen dem Uhrzeigersinn dreht, treten zwangsläufig hohe Drehbeschleunigungen auf, mit der Folge, daß der Klemmrollenkäfig 24 entrasert wird und sich relativ zum Außenring 20 im Uhrzeigersinn dreht. Dabei wirken die Klemmrollen 23 mit den Klemmflächen 21 zusammen, derart, daß das radiale Spiel der Klemmrollen 23 zwischen Außenring 20 und Innenring 22 zunehmend eingeschränkt und die Klemmrollen 23 letztendlich zwischen Außen- und Innenring 20, 22 verkleimt werden. Damit sind die beiden Ringe 20 und 22 mittelander gekuppelt, d. h. der Klemmrollenfreilauf ist gesperrt. Dementsprechend kann nun der Elektromotor 10 auf den Winkel 4 ein seiner hohen Leistungsstufe entsprechend hohen Dreh-

momentum für eine reversible Gurtstraffung übertragen.

[0052] Nach Beendigung der reversiblen Gurtstraffung droht der Elektromotor 10 kurzzeitig in umgekehrter Drehrichtung, so daß der Klemmrollenfreilauf wieder in seinen verarstenen Freilaufzustand zurückkehrt.

[0053] Wenn dieser Freilaufzustand vorliegt, kann der Elektromotor 10 in seiner geringen Leistungsstufe das Zahnrämenrad 19 und damit das Federwiderlager 11 in der oben beschriebenen Weise zur Einstellung der gewünschten Spannung der Rückholfeder 9 verstellen.

[0054] Die Rückkehr des Klemmrollenfreilaufes in seinen Freilaufzustand wird noch dadurch erleichtert, daß zwischen einem Ringbereich des Klemmrollenkäfigs 24 und einer zur Welle 18 konzentrisch, stanzloch gehauften Hülse 27 ein Reibring 28 angeordnet ist, durch den die Hülse 27 und der Käfig 24 mit schwachem Kraftschluß reibwälzig gekuppelt sind, d. h. der Käfig 24 dreht sich immer gegen eine schwache Hemmung, die jedoch schwächer als der Rastwiderstand des in die Rastrinne 26 eingesenkten Raststiftes 5 ist.

[0055] Abweichend von der zeichnerisch dargestellten Ausführungsform, bei der die Kupplung 13 als sogennane Gradientenkupplung ausgebildet ist, die auf Drehzahlunterschieden zwischen Kupplungseinling und -ausgang bzw. Trägheitseffekte reagiert und bei größeren Drehzahlunterschieden schließt, kann auch eine Fliehkräftekupplung vorgesehen sein, welche in ihren geschlossenen Zustand übergeht, wenn der Motor 10 für die reversible Gurtstraffung mit erhöhte Drehzahl arbeitet.

[0056] Schließlich ist es auch möglich, eine Kupplung 13

einzusetzen, die in Abhängigkeit von der Drehrichtung des Motors 10 arbeitet. In diesem Fall ist eine Kraftbegrenzung zweckmäßig, um den Gurt immer entgegen der Aufholrichtung auszuziehen zu können. Diese Funktion ist beim Abschalten erforderlich, um den Insassen die Möglichkeit zu geben, den Gurt beim Abschnallen auszuziehen. Gegebenenfalls rückt die Kupplung erst ein, wenn das motorenseitige Drehmoment aus Drehmoment der Feder 9 überschreitet bzw. überschreitet soll und eine Relativdrehung zwischen Antrieb und Winkel auftritt.

10

#### Pauschalansprache

1. Gurtausfall einer Sicherheitsgurtes (1) für einen Insassen auf einem Sitz in einem Fahrzeug, insbesondere Kraftfahrzeug, mit

durch Rückholfeder (9) bedingter Rückholleinschaltung (8) zur selbsttätigen Verkürzung des Gutes sowie bei vorgegebenen Parametern, insbesondere vorgegebener Verzögerung oder Beschleunigung des Fahrzeuges bzw. seines Aufbaus und/oder Überschreitung einer vorgegebenen Auszugsgeschwindigkeit des Gutes, wirksamer Auszugsasperre (5) des Gutes und vorzugsweise vorgesehener irreversibler Spannvorrichtung (6), welche bei Erhalt eines durch eine Sensorik erzeugbaren Unfallsignales, z. B. Signal zu einer Airbag-Auslösung, eine irreversible Straffung des Gutes mit einer Soll-Sitzposition des Insassen erzwingender starker Kraft, z. B. 4.000 N, bewirkt, wobei

die Rückholfeder (9) ein durch Motor (10) nach vorgegebenen Parametern verstellbarer gurtaufes Widerlager (11) aufweist und das Widerlager (11) durch eine zur Rückholfeder (9) parallele, normal offene Kupplung (13) mit der Rückholleinschaltung (8) koppelbar bzw. verbinbar ist, um die Rückholleinschaltung (8) bei gefährlichen Fahrzuständen direkt mit dem Motor (10) für eine reversible Gurtstraffung zu verbinden,

**dadurch gekennzeichnet, daß** 40  
der Motor (10) zwischen zwei Leistungsbereichen unterschaltbar ist und die Kupplung (13) durch den Motor (10) schließbar ist, indem der Motor (10) in seiner zur reversiblen Gurtstraffung vorgesehene Laufrichtung dreht oder auf hohe Leistung schaltet.

2. Gurtausfall nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die hohe Leistungsstufe des Motors (10) automatisch bei Auftreten eines Gefahrensignals eingeschaltet wird.

3. Gurtausfall nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor (10) in seinem niedrigen Leistungsbereich parameternabhängig steuerbar ist und die Rückholfeder (9) durch Verstellung des Federwiderrückganges (11) auf eine vorgegebene minimale Spannung einstellt, wobei aus Signalen einer Sensorsack (15, 17) ablesbar ist, daß der Insasse in einer Soll-Position sitzt bzw. seine Sitzposition seit einer vorgegebenen Zeitspanne unverändert gelassen hat.

4. Gurtausfall nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor (10) die Rückholfeder (9) durch Verstellung des Widerlagers (11) auf eine vorgegebene erhöhte Spannung einstellt, wenn der Gurt (1) bewegt bzw. ausgezogen wird.

5. Gurtausfall nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (13) als Flieh- und/oder Ozidentenkupplung ausgebildet ist.

6. Gurtausfall nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (13) als Klemmrollenlauf (20 bis 26) mit verstellbarem Freihubzustand ausgebildet ist, welcher durch Umschaltung des Motors (10) auf hohe Leistung entlastet und in den Klemmzustand umschaltbar ist.

7. Gurtausfall nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Klemmrollenlauf einen Klemmrollenkäfig (24) aufweist, der relativ zu einem mit Klemmfächeln (21) versehenen Ring (20) des Klemmrollenlaufes verrostet ist.

8. Gurtausfall nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Klemmrollenkäfig (24) mit schwerer Heimmung relativ zu einem stationären Teil (27) drehbar angeordnet ist, wobei die Heimmung schwächer bemessen ist als der Rastwiderstand der Verstellung des Freihubzustandes.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

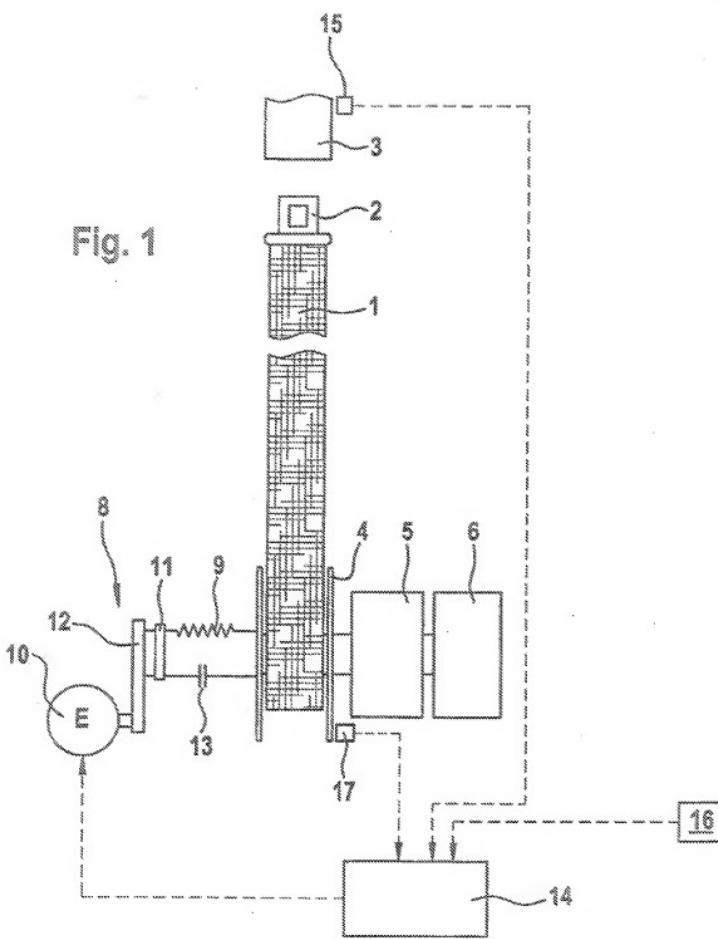


Fig. 2

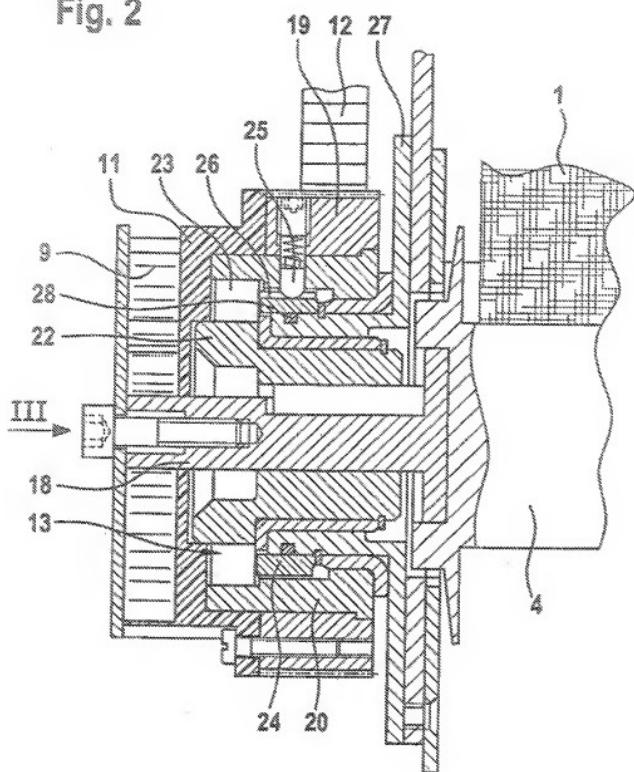


Fig. 3

